

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06-082659

(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

(21)Application number : 04-237977

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 07.09.1992

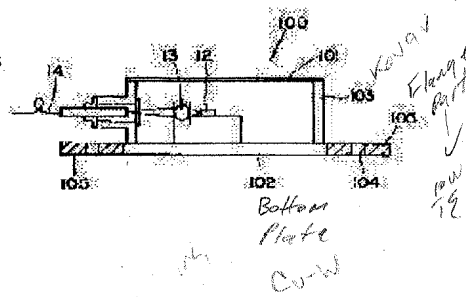
(72)Inventor : TANIDA KAZUHIRO

## (54) OPTICAL MODULE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the distortions of a package part internally mounting an optical system by forming a flange part for fixing an optical module of the material having the coefft. of longitudinal elasticity lower than the coefft. of longitudinal elasticity of the material of a housing box body.

**CONSTITUTION:** In the optical module 100, a light emitting element 12 is disposed in a housing box 101 and is optically coupled to an optical fiber 14 via a lens 13. A bottom plate 102 of the package and a side plate 103 of the package are fixed by silver brazing. An Fe-Ni-Co alloy is used for the side plate 103 of the package and a copper-tungsten alloy having good brazeability with the Fe-Ni-Co alloy and has a high thermal conductivity is used for the bottom plate 102 of the package. The flange part 105 of the bottom plate 102 of the copper-tungsten alloy is formed from copper having a low coefft. of longitudinal elasticity and has screwing holes 104. Then, the flange part 105 is deflected even if the housing box 101 is mounted to the distorted substrate. The distortions of the package part are thus decreased and the change in optical coupling efficiency by tightening of the screws is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-82659

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/42

識別記号

庁内整理番号

7132-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-237977

(22)出願日 平成4年(1992)9月7日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 谷田 和尋

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

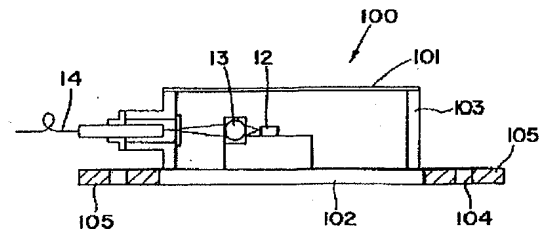
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 光モジュール

(57)【要約】

【目的】 ひずんだ基板上にも良好な取付ができ、光結合を良好に保持できる光モジュールを提供する。

【構成】 発光素子(又は受光素子)12と光結合系13と光ファイバ14とを収納箱内に設けてなる光モジュール100において、光モジュール固定用のフランジ部105を収納箱本体の材質と比較して縦弾性係数の低い材質で形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子又は受光素子と光結合系と光ファイバとを収納箱内に設けてなる光モジュールにおいて、光モジュール固定用のフランジ部を収納箱本体の材質と比較して縦弾性係数の低い材質で形成してなることを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 発光素子又は受光素子と光結合系と光ファイバとを収納箱内に設けてなる光モジュールにおいて、光モジュール固定用のフランジ部の一部にフランジ延設方向と直交する方向に凹部を形成してなることを特徴とする光モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光通信に使用される光モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、図6(A)、(B)に示すように光モジュール10は収納箱11の内部に発光素子(又は受光素子)12を配し、光結合系としてのレンズ13を介して光ファイバ14に光結合するもので、それを固定するために、底面となる金属底板16を前後に張り出させてネジ固定用の穴17を形成して、例えばプリント基板、放熱板等の基板18に固定している。

【0003】 更にネジを締めつけることによる収納箱11内の光学系のひずみを低減する為に張り出したフランジ部を含む金属底板16全体を薄くしてこの部分の断面二次モーメントを小さくする方法が採用される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のこの種の光モジュール用の収納箱11は、収納箱の底面を形成する金属底板16をそのまま延長させていたので、フランジ締付による応力はパッケージ全体に及び内部に搭載された光学系のひずみを引き起こし、フランジを締めつけることで光結合効率が変わってしまうという問題があった。

【0005】 また、張り出した金属底板16部分を薄く加工し、断面二次モーメントを小さくしてこの部位に集中的にひずみを発生させる構造では、金属底板材質に、放熱性を重視しパッケージ側面部を形成する例えば「Fe-Ni-Co系合金」(「コパール」と称す)とロウ付性の良い銅タングステン合金を採用する場合、上述したように断面二次モーメントを小さくする為にフランジを薄くすると、締め付け応力により、ネジ止め穴周辺が破断してしまうという問題があった。

【0006】 特に収納箱の底板16の底面が凹凸部等のたわんだ部分基板18に接合する場合に、この問題が発生している。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を達成する本発明に係る光モジュールの構成は、発光素子又は受光素子と光結合系と光ファイバとを収納箱内に設けてなる光モ

ジュールにおいて、光モジュール固定用のフランジ部を収納箱本体の材質と比較して縦弾性係数の低い材質で形成してなることを特徴とする。

【0008】 また、他の光モジュールの構成は、発光素子又は受光素子と光結合系と光ファイバとを収納箱内に設けてなる光モジュールにおいて、光モジュール固定用のフランジ部の一部にフランジ延設方向と直交する方向に凹部を形成してなることを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 前記構成において、例えばゆがんだ基板上に光モジュールを取り付ける場合、縦弾性係数の小さいフランジ部が主としてたわみ、微小な歪で光結合効率が変わってしまう光学系を内部に搭載したパッケージ部のひずみを低減できる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の好適な実施例を説明する。

【0011】 (実施例1) 図1は、本実施例に係る光モジュールの概略を示し、図2はその取付状態を示す。

【0012】 同図に示すように本実施例に係る光モジュール100は、収納箱101の内部に発光素子(又は受光素子)12を配し、光結合系であるレンズ13を介して光ファイバ14に光結合しており、パッケージ底板102とパッケージ側板103は、銀ロウ付によって固定されている。ここでパッケージ側板103は、セラミック・半導体・ガラスなどと熱膨張係数の近い「Fe-Ni-Co系合金」(「コパール」)が用いられている。従って、パッケージ底板はこのFe-Ni-Co系合金とロウ付性が良く、更に、内部の発熱を効率良く外部に伝える為に熱伝導率の高い銅-タングステン合金を使用している。更に、銅-タングステン合金の横にはネジ止め穴104を持ち、縦弾性係数の低い銅でできたフランジ部105が銀ロウ付により固定されている。

【0013】 この収納箱101をネジにより、ゆがんだ基板106に取り付けた場合には図2に示すように、縦弾性係数の小さいフランジ部105が主としてたわみ、微小なひずみで光結合効率が変わってしまう光学系を内部に搭載したパッケージ部のひずみを低減することが出来、ネジの締め付けによる光結合効率の変化を防止することができる。ここで、収納箱本体の材質と比較して縦弾性係数が低い材質とは、一般に収納箱本体は光結合のズレを防止するため縦弾性係数が少なくとも $E = 3 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$ 以上のものを用いており、この $E = 3 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$ の値の2~3割小さいものではその効果が発揮されず少なくとも1/2以下の縦弾性係数を有する材質のものをいい、特に銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等のものを挙げる事ができる。

【0014】 (試験例) 次に図5(A)に示すような収納箱を、ゆがんだ基板に取り付ける時に発生するひずみ量について、簡単なモデルを用いて考える。

【0015】図5(C)に示すように、収納箱全体を梁と考える。図中の記号は以下の通りである。

$l_1$  : パッケージ部分の長さ

$E_1$  : パッケージ部分の縦弾性係数

$I_1$  : パッケージ部分の断面二次モーメント

$l_2$  : フランジ部分の長さ

\*  $E_2$  : フランジ部分の縦弾性係数

$I_2$  : フランジ部分の断面二次モーメント

$W$  : ネジによる締付力

【0016】これらの記号を用いてB点の材質の相違によるたわみ量 $Y$ 、及びひずみ量を「表1」に示す。

\* 【表1】

$$y_B = y_C + y'_B + \ell_2 i_c \quad (i_c \text{ はC点のたわみ角})$$

$$= -\frac{W}{E_1 I_1} \cdot \frac{(2\ell_1 + 3\ell_2)}{6} \ell_1^2 - \frac{W}{E_2 I_2} \cdot \frac{\ell_2^2}{6} - \frac{W}{E_1 I_1} \cdot \left( \frac{\ell_1^3 \ell_2}{2} + \ell_1 \ell_2^2 \right)$$

ここで、フランジと底板材質が同じ銅タングステンの場合には、

$$E_1 = 3.7 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2 \quad E_2 = 3.7 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$$

$$I_1 = 217.3 \text{ mm}^4 \quad I_2 = 0.174 \text{ mm}^4$$

$$\ell_1 = 10 \text{ mm} \quad \ell_2 = 5 \text{ mm} \quad \text{として、}$$

$$= -W \underbrace{(7.25 \times 10^{-5} + 3.24 \times 10^{-3} + 6.22 \times 10^{-5})}_{\text{パッケージひずみ量}} \dots \text{①となり、}$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{フランジひずみ量}}$$

パッケージひずみ量

$$\text{—————} = 0.021 \text{ となる。}$$

全ひずみ量

これに対しフランジ材質を銅にした場合には、

$$E_2 = 1.2 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2 \text{ となるので①式は、}$$

$$= -W \underbrace{(7.25 \times 10^{-5} + 9.99 \times 10^{-3} + 6.22 \times 10^{-5})}_{\text{パッケージひずみ量}} \text{ であり、}$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{フランジひずみ量}}$$

パッケージひずみ量

$$\text{—————} = 0.010 \text{ となる。}$$

全ひずみ量

従って、フランジ材質のみを銅とすることで、光学系のひずみ量を半分以上に押さえることが可能になる。

【0017】(実施例2) 図3に第2の実施例を示す。図3の実施例では、パッケージ側板に、立設部111aを有するフランジ部品111をロウ付しているが、第1の実施例と同様の効果を発揮するので光学系のひずみ量

を低減することができる。

【0018】(実施例3) 図4に第3の実施例を示す。図4の実施例では、フランジ断面構造を変化させ、フランジ部の断面二次モーメントを低減し、パッケージ部分のひずみ量を低減するため、パッケージ側板103の近傍に凹部112を設けたフランジ部113aを有するバ

パッケージ底面113構造となっている。よって銅タングステンが脆性材料であるのに対し、銅は延性材料である為に、断面二次モーメントが小さい構造としても、小さな応力で大きなひずみをかせぐことができる。もちろん、この構造を採用することでフランジは塑性変形をするがフランジが基板の反りや凹凸を吸収する程度の塑性変形では、フランジの「固定する」機能を損なうことはない。

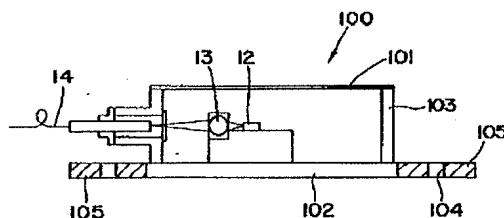
【0019】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の光モジュールによれば、光モジュールを取付ける基板・放熱板あるいは光モジュール底板の反り、凹凸を光結合部にひずみを与えることなくフランジ部のみで、吸収することが出来るので、内部に光学系を保持し、ひずみを嫌う光通信の分野で、光モジュール構造に利用すると効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係る光モジュールの概略図である。＊

【図1】



＊【図2】図1の光モジュールの取付状態を示す概略図である。

【図3】実施例2に係る光モジュールの概略図である。

【図4】実施例3に係る光モジュールの概略図である。

【図5】モーメント作用説明図である。

【図6】従来の光モジュールの概略図である。

【符号の説明】

10, 100 光モジュール

11, 101 収納箱

12 発光素子（又は受光素子）

13 レンズ

14 光ファイバ

16 金属底板

18 基板

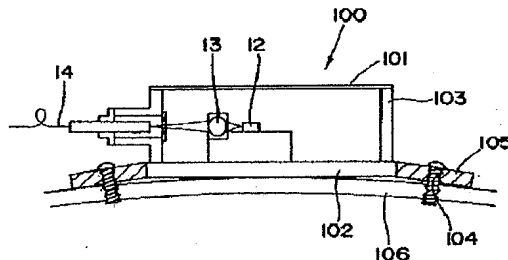
102 パッケージ底板

103 パッケージ側板

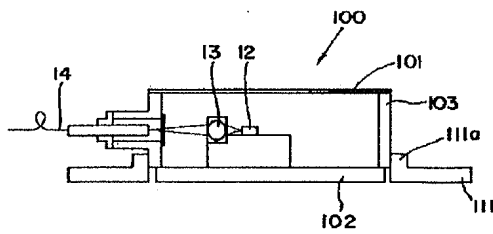
105 フランジ部

106 ゆがんだ基板

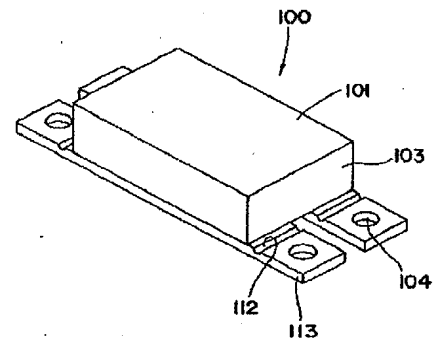
【図2】



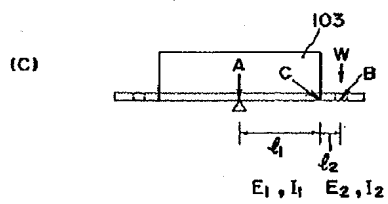
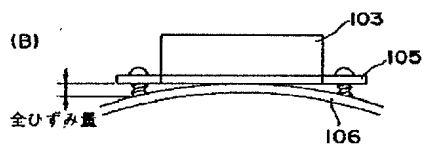
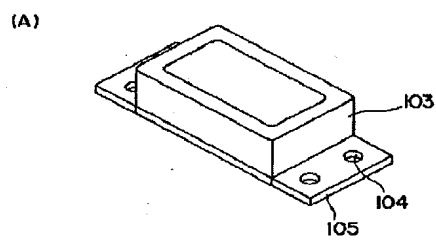
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

